

PAT-NO: JP404035107A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04035107 A

TITLE: ELECTRODE LEAD STRUCTURE OF MULTIPLE MODE
FILTER ELEMENT
USING ULTRA THIN PIEZOELECTRIC RESONATOR

PUBN-DATE: February 5, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MORITA, TAKAO

ISHII, OSAMU

KUROSAKI, TAKEFUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02136133

APPL-DATE: May 25, 1990

INT-CL (IPC): H03H009/56, H03H009/19

US-CL-CURRENT: 333/190

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve a bonding efficiency and to realize an electrode lead structure limiting the length of a bonding wire by arranging an end of each lead prolonged from a split electrode along one ridge of a piezoelectric substrate.

CONSTITUTION: A recessed part 15 is formed to almost the center of one major face of a rectangular parallelepiped AT-cut crystal block 14 by the mechanical grinding or etching, an ultra thin part of a bottom of the said recessed part

is used as a vibration part 16 and it is mechanically supported by a thin annular surrounding part 17 around the circumference. Then a conductor film is formed to the entire face of the said recessed part of the crystal block 14 to form a full face electrode 18 and split electrodes 6, 7 and electrode leads 31, 32 prolonged from the split electrodes 6, 7 are added to a flat face of the opposite side, an end of the said leads 31, 32 is used as the pads 33, 34 for the connection of the external lead and the wire, and the said pads 33, 34 are arranged at a prescribed interval on one ridge of the crystal block.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平4-35107

⑤Int. Cl.⁵

H 03 H

9/56
9/19

識別記号

A

庁内整理番号

7259-5 J
8731-5 J

⑬公開 平成4年(1992)2月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 超薄圧電素板を用いた多重モードフィルタ素子の電極リード構造

⑯特 願 平2-136133

⑰出 願 平2(1990)5月25日

⑱発 明 者 森 田 孝 夫 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号 東洋通信機株式会社内

⑲発 明 者 石 井 修 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号 東洋通信機株式会社内

⑳発 明 者 黒 崎 武 文 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号 東洋通信機株式会社内

㉑出 願 人 東洋通信機株式会社 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

㉒代 理 人 弁理士 鈴木 均

明 細 書

(従来の技術)

1. 発明の名称

超薄圧電素板を用いた多重モードフィルタ素子の電極リード構造

2. 特許請求の範囲

超肉の振動部と該振動部周縁を支持する厚肉の環状囲繞部とを一体的に構成すると共に前記環状囲繞部外周縁には少なくとも所定の長さの直線部を有する圧電素板振動部から環状囲繞部に互る一面に分割電極及びこれらから夫々延びる電極リード部を形成し、該電極リード部のワイヤボンディング・パッドを構成する終端部を前記圧電素板外周縁の直線部に整列せしめたことを特徴とする超薄圧電素板を用いた多重モードフィルタ素子の電極リード構造。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は多重モード圧電フィルタ素子、特に超薄板を利用した多重モード圧電フィルタ素子における電極リードの構造に関する。

圧電デバイス、殊に厚みすべり振動を利用する圧電デバイスは従来からその主面を略垂直な姿勢に支持した圧電基板の両面に蒸着した電極から延びるリード部を、圧電基板の端縁近傍においてベースを気密貫通した一対のリード部材先端の導体クリップにて挟持すると共に、該挟持部を導電性接着剤で接着し圧電基板の機械的固定と前記電極リード部と導体クリップとの電気的接続を同時に図るか、或は圧電基板をフラット型パッケージ内にその主面を水平に配置し、該圧電基板両面の電極リードを前記パッケージの壁を気密貫通しその内部適所に露出したリード端子に導電性接着剤にて接着固定するのが一般的であった。

ところが、各種電子機器の小型化、薄型化の要求が厳しくなった昨今においてはこれらに用いる電子部品としての圧電デバイスも超小型化が要求されるようになったため、圧電基板も小サイズ化せざるを得ず、その結果殊に厚みすべり振動を利用する圧電デバイスを上述した従来の方法と比較

的リジッドに固定すれば、振動エネルギーが上記固定部から漏洩し共振のQが低下するのみならず圧電基板のパッケージへの封止前後に於いて周波数変動する等の欠点があった。

このような欠点を解消する為、本出願人は第3図(a)、(b)に示す如く、圧電基板1の一面に付した電極2のリード3のみをフラット型パッケージ4の一端に設けた台座5に機械的、電気的に接着固定すると共に圧電基板1の他面に付した電極(この場合には分割電極)6、7から延びるリード8、9は前記パッケージ底部適所に露出した接続用パッド10、11とワイヤ12、13で接続することによってパッケージと圧電基板との固定を極めてフレキシブルなものとする圧電デバイスのパッケージ手法を提案した(特願昭63-287362号)。

しかしながらこのようなパッケージ手法も圧電デバイスの特性を損うことは少ないもののパッケージの構造が複雑化すると云う問題があった。

ところで、近年各種電子機器、通信機器におい

3

ってはきたが、これに使用し得る圧電基板の温度-周波数特性がATカット水晶に比して著しく劣るという問題があった。

上述の如き問題を解決するため、第4図(a)(b)に示す如き圧電共振子が提案されている。

即ち、この圧電共振子は同図に示す如くATカット水晶ブロック14の一面中央部を機械加工又はエッチングによって凹陥せしめて該凹陥部15とするとともに、凹陥部15の底面に位置する振動部16の厚さを、例えば100MHzの基本波共振周波数を得んとするならば約17 μ mとする。

凹陥部15を形成した結果、凹陥部15側のブロック面(表面)には、超薄板状の振動部16の周縁部を支持する厚肉の矩形環状囲繞部(リブ)17が前記振動部16と一体的に形成されるので超薄肉の振動部を機械的に保持することができ、そこで凹陥部15底面(振動部16の表面)を含むブロック14の凹陥側表面全体に導電性膜18をその裏面には電極(本図では分割電極)1

5

ては、高周波化と高い周波数安定度の要求が厳しくなっているが、従来より圧電デバイス(振動子、フィルタ)として多用されてきた一般のATカット水晶振動子は温度-周波数特性は極めて優れているもののその共振周波数は板厚に反比例するため、製造技術及び機械的強度の観点より40MHz程度が限界であった。

この問題を解決する一手法としてATカット水晶振動子の高調波成分を抽出して基本波共振周波数の奇数倍の周波数を得る所謂オーバートーン発振手段も広く用いられているが、発振回路にコイルを含むLC同調回路を必要とするため発振回路を半導体集積回路化する上で不都合がある上、容量比が大きく、且つインピーダンスレベルが高くなる為発振困難な場合が生ずるという欠陥があった。

一方、インタディジタル・トランスジューサ電極の電極指ピッチによって共振周波数が決定される弾性表面波共振子は、フォトリソグラフィ技術の進歩によって1GHz程度の共振まで可能とな

4

9、19を形成すれば前記超薄肉振動部の共振周波数にほぼ等しい周波数を共振周波数とする或は中心周波数とする振動子又はフィルタ素子が得られる。上述した如き圧電共振子はその構造から直ちに想像されたとおり例えば第5図(a)に示す如きフラット型パッケージに封止するに適する。

即ち、皿型のベース20の底全面に導体膜21を付着し、該面が共振子14の全面電極18を付着した凹陥側と対面する如き配置を採用した上でこれら両者を適所に導電性接着剤22で固定すれば共振子の全面電極18に対向する電極19のリード端は前記皿型ベース20内に露出した導体パッド23とワイヤ24で接続すればよい。

前記皿型ベース20の底に付着した導体膜21及び導体パッド23は夫々ベースの壁を気密貫通してベース外壁に設けた外部リード25、26と接続することは云うまでもなく、又共振子の一電極19から延びるリード端と前記パッド23とをワイヤボンディングする際も共振子の形状故ベース底部に格別の構造物を形成する必要がないから一

6

スを簡単安価に製造し得るという特色を有する。

上述した如き構造を有する超薄板圧電共振子を多重モードフィルタ素子に適用する場合、その電極及びこれから延びる電極リードパターンは第5図(b)に示す如くなる。

即ち、超薄板圧電素板の、例えば平坦面に分割電極6及び7を付しこれから延びる電極リード8、9を夫々素板両端縁に指向しそれらに端部にワイヤボンディング用パッド27及び28を設けることになる。

しかしながら上記パッド27、28を夫々パッケージ20内部に露出した外部リード接続用パッド29、30と夫々ワイヤで接続せんとすると図からも明らかな如くワイヤがかなり長大となる為ボンダー・ヘッドの移動距離が長くなり生産効率に少なからぬ影響を及ぼすのみならず、パッケージに振動衝撃が加わった場合ワイヤの切断する可能性が増大するという問題があった。

(発明の目的)

本発明は上述した如き超薄板多重モード圧電フ

7

動部16としこれをその周辺の厚肉な環状閉繞部17により機械的に支持するものである。

面して水晶ブロック14の前記凹陷側全面には導体膜を付して全面電極18となし、その対向側平坦面には分割電極6、7及びこれら両電極6、7から延びる電極リード31、32を付着し前記リード31、32の端部を外部リードとワイヤで接続する為のパッド33、34とし、該パッド33、34を水晶ブロック一端縁上に所定の間隔を以って配列したものである。

尚、この種のフィルタ素子は周知如く前記分割電極6、7に交番電界を印加することによって前記振動部16の素板を励振せしめ近接した両電極6、7間に生じる音響結合の結果発生する対称モード及び反対称モードと称する共振周波数が夫々 f_1 及び f_2 なる2つのモードの振動を利用し、中心周波数がほぼ f_1 でありバンド幅がほぼ $2(f_2 - f_1)$ なるバンドパス・フィルタを構成するものである。

このような電極リード配置を有する2重モード

9

フィルタの構造上及び製造上予想される問題点に鑑みてなされたものであって、フィルタ素子をパッケージに組み込みワイヤボンディングにて電氣的接続を行う際ボンディング作業効率を向上し得るを共にボンディング・ワイヤの長さを極限し得る電極リード構造を提供することを目的とする。

(発明の概要)

上述の目的を達成する為、本発明に係る超薄板圧電素板を用いた多重モード・フィルタ素子に於てはその分割電極から延びる各リードの端部を圧電基板の一端縁に沿って配置したものである。

(発明の実施例)

以下、本発明を図面に示して実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図(a)乃至(c)は夫々本発明に係る超薄板圧電素板を用いた2重モード・フィルタ素子の構成を示す平面図、そのA-A及び底面図であって例えば直方体のATカット水晶ブロック14の一面ほぼ中央に機械研磨或はエッチングにより凹陷15を形成し該凹陷の底部の超薄部分を振

8

フィルタ素子を収納固定するパッケージの内部には同図(c)に示す如く前記両パッド33、34と対面する位置に当該パッケージの外部リード端子と接続する導体パッド29、30を設ければ両者を夫々ワイヤボンディングにて接続する際、ボンダーヘッドの移動距離を短縮しうるので生産時の生産効率が向上するのみならずワイヤが短いことからパッケージに振動衝撃が加わった際ワイヤの切断する虞が殆んどなくなるという効果がある。

ところで、本発明に係るフィルタ素子は本質的に極めて小サイズの素子、例えば平面寸法で $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 程度のサイズに製作し昨今の各種通信機等の超小型化、薄型化に対応せんとするものである。

その結果前記分割電極6、7はもとより、電極リード31、32、ホット端子たるパッド29、30及び31、32の間隔も 2mm 前後となる為これらの間に大なる浮遊容量を有することになりフィルタ通過域両側の阻止域減衰量が不足する懸念

がある。

このような問題を緩和する為には第2図(a)、(b)に示す如く前記分割電極6、7の間に細い導体ストリップ35をシールド電極として形成しこれをボンディングワイヤを介して接地すればよい。尚、この接地は同図(b)に示す如くパッケージ20内に露出するホット端子接続用パッド33、34の間にシールド電極接地用パッド36を設け、これをパッケージ底面の全面導体膜21と接続するのがよいであろう。

又、上述の如き分割電極間シールド電極を用いるならばフィルタの減衰量についてのスペックにもよるが電極リード31、32及びホット端子33、34相互の間隔をより近接させることが可能であればボンダー・ヘッドの動きをより単純化することができるからデバイスの量産率を一層向上することが可能となろう

(発明の効果)

本発明は以上説明した如く構成するものであるからフィルタ素子とこれを収納するパッケージと

11

及びD-D断面図、第5図(a)及び(b)は夫々超薄板圧電共振子のパッケージへの一般的封止方法を説明する側面断面図及び従来の多重モードフィルタ素子電極リード構成方法を超薄板圧電素板に適用した場合の欠陥を説明する為の平面図である。

14・・・超薄板圧電素板 16・・・振動部
17・・・環状囲繞部 6、7及び14・・・分割電極
8、9、31及び32・・・電極リード部
33、34・・・パッド

特許出願人 東洋通信機株式会社

代理人 弁理士 鈴木 均

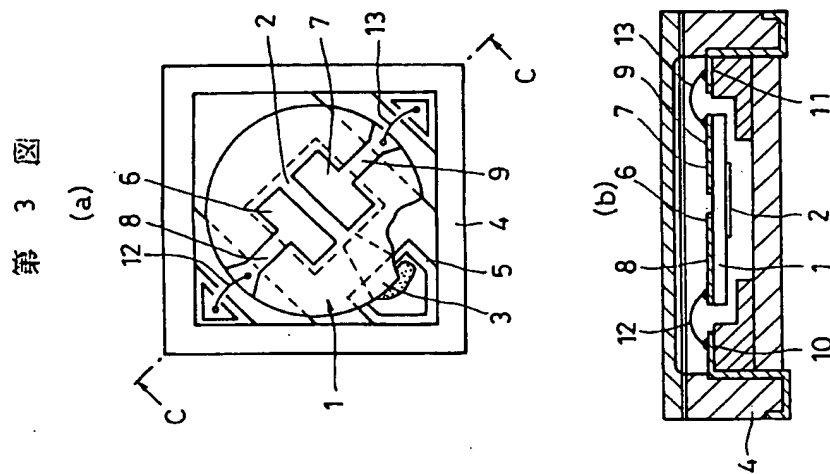
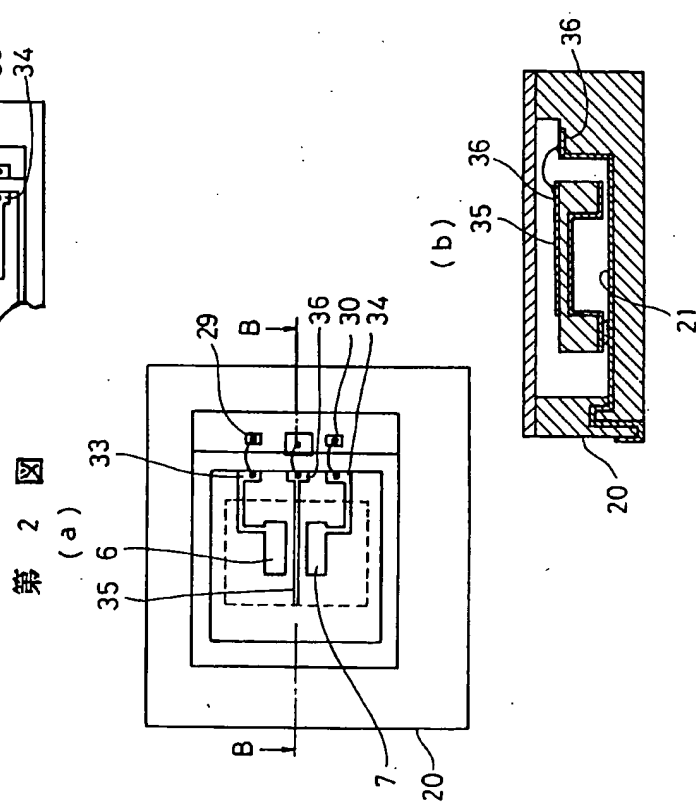
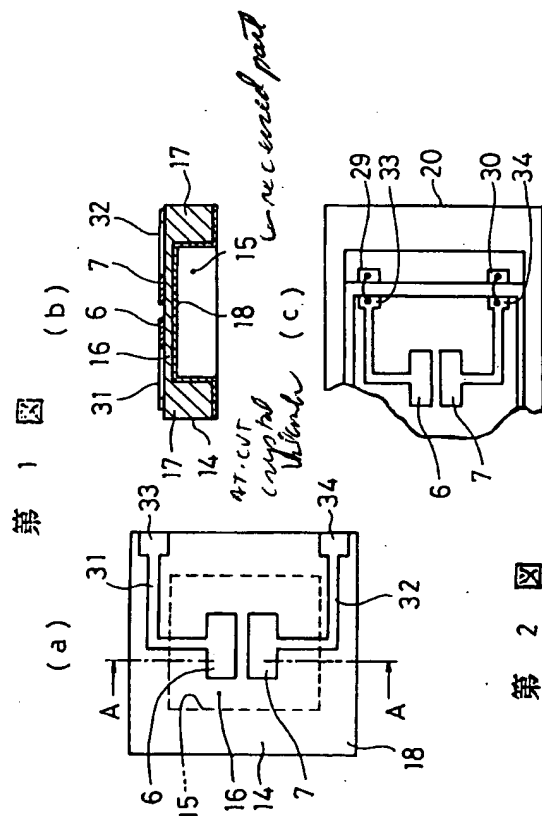
の間の電氣的接続を行うワイヤの長さを極限することができるのでこのフィルタ素子を収納したパッケージに振動衝撃が加わった際ワイヤが切断し、フィルタとしての機能を喪失する可能性を大幅に減少し信頼性を向上する上で著しい効果がある。

又、ボンダー・ヘッドの移動経路が単純且つ短縮されるのでこのフィルタを量産する際生産効率を向上する上でも少なからぬ効果がある。

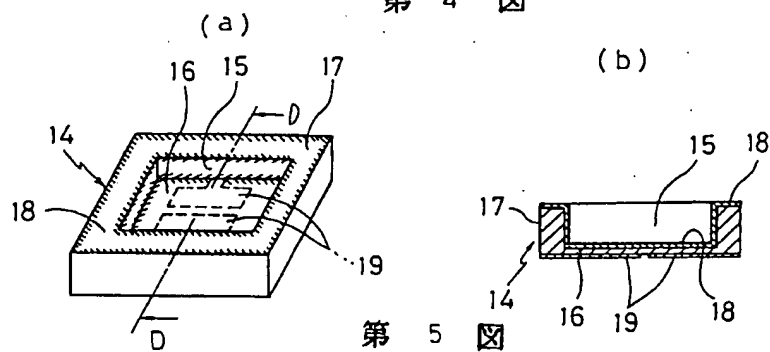
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)乃至(c)は夫々本発明に係る超薄板圧電素板を用いた多重モード・フィルタ素子の電極構造の一実施例を示す平面図、A-A断面図及びこれをパッケージに収納した状態を示す平面図、第2図(a)及び(b)は夫々本発明の他の実施例を示す平面図及びB-B断面図、第3図(a)及び(b)は夫々従来の多重モードフィルタ素子のパッケージ方法の一例を示す平面図及びC-C断面図、第4図(a)及び(b)は本発明を適用すべき超薄板圧電共振子の構造を示す傾斜図

12



第 4 図



第 5 図

